BIOSCIENTIAE
Volume 19, Nomor 1, Januari 2022, Halaman 1-10
https://ppjp.ulm.ac.id/journals/index.php/bioscientiae

Pengaruh Lama Pengukusan terhadap Kadar Asam Sianida Ubi Kayu Hitam (*Manihot aiphi* Phol.)

Ester J. Ronsumbre[1], Mery Pattipeilohy[2*], Ritha Karuwal[2]

[1]Alumni Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Pattimura, Ambon.
[2] Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Pattimura, Ambon.
[*]E-mail: pattipeilohymery@gmail.com

ABSTRACT

Cassava is one of the plants and is widely grown in almost all parts of Indonesia. It is a source of carbohydrates and local source which is quite high calories (161 Kcal). The tubers of this crop contain about 60% water, (starch 25-35%), protein, minerals, fiber, calcium, and phosphate. Black cassava is a type of tradisonal food for the Banda people who use bitter cassava (*Manihot aipi* Phol.) with high content of HCN. It is a local wisdom that needs to be developed where black cassava will be processed into a food menu called 'sunu-sunu'. The type of research used is experimental to test the HCN content using the trimetric method. This research was conducted from 17 june-17 july, 2020. In study, it can be seen that the results of steaing with 4 repetitions on the HCN content of black cassava showed that the 30 minute and 1 hour treatment was seen for every 1 treatment. Byhaving the highest average HCN level of 63,4 mg/kg while the 30 minute treatment with 4 repetitions had the lowest HCN average of 7,4,6 mg/kg. The average hcn content of black cassava at the time of steaming 30 minutes and 1 hour was 74,6 mg/kg and 63,4 mg/kg, the highest HCN content of cassava at 30 minutes was higher than the HCN content of cassava at 1 hour.

Keywords: Cyanide acid, Black cassava, *Manihot aiphi* Phol.

PENDAHULUAN

Ubi kayu merupakan salah satu tanaman tropis yang paling berguna dan secara luas dimanfaatkan sebagai sumber kalori yang murah. Tanaman ini menjadi salah satu tanaman yang banyak ditanam hampir di seluruh wilayah Indonesia dan menjadi sumber karbohidrat atau kalori yang cukup tinggi (161 kkal). Umbinya mengandung air sekitar 60%, pati (25-35 %), protein, mineral, serat, kalsium dan fosfat (Noerwijati & Mejaya, 2015).

Namun demikian, tanaman ini termasuk hasil pertanian yang mudah rusak. Hal ini berkaitan dengan kandungan airnya yang relatif tinggi,

yaitu sekitar 57,71%. Oleh karena itu, tanaman ini menjadi kurang dimanfaatkan, kecuali oleh masyarakat ekonomi menengah ke bawah. Padahal apabila ubi kayu diolah dengan baik maka memiliki nilai gizi yang cukup tinggi (Indradewi *et al*., 2007).

Berdasarkan kadar asam sianida (HCN) yang dikandungnya, ubi kayu dapat digolongkan menjadi tiga kategori, yaitu: (1) ubi kayu manis (*Manihot esculent* Crants) yang memiliki kadar air (HCN) sangat rendah, 0,04 atau 40 mg/kg; (2) ubi kayu pahit (*Manihot palmate*) dengan karakteristik agak beracun yang memiliki kadar HCN berkisar 40-80 mg/kg; serta (3) ubi kayu hitam *(Manihot aiphi* Phol.) yang sangat beracun dengan kadar HCN lebih dari 100 mg/kg. Umbi segar *Manihot aipi* Phol. sangat membahayakan kesehatan bahkan dapat menyebabkan kematian (Ginting, 2002; Yuningsih, 2009).

Di daerah Banda, Kabupaten Maluku Tengah, ubi kayu hitam merupakan potensi kearifan lokal yang dapat diolah menjadi menu makanan khas, lazim disebut ‘sunu-sunu’. Jenis olahan ini cukup digemari oleh masyarakat Banda sehingga seringkali dijadikan sebagai makanan jajanan. Dalam pembuatan ‘sunu-sunu’ harus menggunakan jamur yang berperan dalam proses fermentasi (Assegaff, 2010). Proses pengolahannya melalui beberapa tahap, antara lain perendaman dengan air garam (air laut), fermentasi dan proses pengeringan yang dilakukan dengan cara pengantungan di bawah atap rumah tanpa terkenal sinar matahari secara langsung. Pada saat pengeringan, jenis-jenis jamur akan menempel pada ubi kayu sehingga berwarna abu-abu kehitaman. Dengan teknik pengolahan seperti ini memungkinkan untuk mengurangi kadar HCN sehingga ubi kayu dapat dikonsumsi dan tidak membahayakan tubuh.

Pattipeilohy & Radjualan (2019) dan Pattipeilohy & Pelamonia (2019), menemukan bahwa terdapat pengaruh waktu perendaman ubi kayu hitam terhadap kadar HCN. Kadar HCN sebelum diberikan perlakuan perendaman adalah 0,3024% atau 302,4 mg HCN/kg. Setelah perendaman selama 48 jam, kadar HCN menurun hingga mencapai konsentrasi 0,0864% atau 86,4

mg/kg. Menurut Depkes RI (1990), ubi kayu yang memiliki kadar HCN 0,08 - 0,10% atau 80-100 mg/kg masih tergolong beracun. Oleh karena itu, untuk menurunkan kadar HCN pada ubi kayu hitam tersebut, diperlukan perlakuan lanjutan dari proses perendaman, termasuk pengukusan. Nur (2017), menunjukkan bahwa waktu optimum perendaman 32 jam menggunakan kalsium hidroksida dapat menurunkan kadar HCN sebesar 80,31%. Sementara itu, waktu optimum pengukusan selama 15 menit mampu menurunkan kadar HCN sebesar 33,08%. Dengan demikian semakin lama perendaman dan pengukusan kemungkinan kadar HCN akan berkurang dan aman untuk dikonsumsi.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan dari tanggal 17 Juni sampai 17 Juli 2020. Objek dalam penelitian ini adalah Ubi kayu Sebanyak 40 gram pada setiap perlakuan adalah seberat 20 gram untuk setiap perlakuan. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah Ubi kayu hitam dengan waktu 30 menit dan 1 jam, Variabel terikat adalah Kadar HCN pada ubi kayu hitam. Analisis protein dilakukan di Laboratorium Kimia Dasar Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA) Universitas Pattimura Ambon.

Cara Kerja

Persiapan alat dan pengambilan sampel

Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi parang, tas keranjang atau kantong plastik. Dengan menggunakan alat-alat tersebut, ubi kayu yang layak untuk dipanen, kemudian diambil dan dimasukkan ke dalam keranjang. Setelah itu, dibawa ke rumah untuk di preparasi lebih lanjut.

Pengupasan, pencucian dan perendaman

Sebelum ubi kayu di kupas dan dicuci, bahan tersebut terlebih dahulu ditimbang sebanyak 20g. Setelah itu, ubi kayu dikupas kulit luarnya sehingga terlihat bagian dalam yang berwarna putih. Proses ini dilakukan dengan menggunakan pisau. Setelah seelsai, ubi kayu dibersihkan dengan air mengalir untuk menghilangkan kotoran yang melekat. Ubi kayu yang telah bersih, kemudian direndam

dengan air laut sebanyak 2 liter dengan waktu perendaman selama 12 jam, 24 jam, 36 jam, 48 jam, dan di dalam baksom yang telah diberikan label.

Penggantungan

Setelah itu, ubi kayu digantung pada tirisan rumah, dengan jarak 1 meter. Dalam proses ini, ubi kayu tidak boleh terkena sinar matahari secara langsung dan dibiarkan selama 3 minggu, hingga ditumbuhi kapang. Setelah kapang tumbuh, ditandai dengan perubahan warna ubi kayu menjadi hitam, maka kapang tersebut dibersihkan dengan air mengalir.

Pengukusan

Proses pengukusan dilakukan berdasarkan lama perendaman, mulai 12 jam dan 24 jam, 36 jam dan 48 jam dengan waktu pengukusan yang berbeda, yaitu 30 dan 60 menit (1 jam).

Pengeringan dan pembuatan tepung ubi kayu

Setelah dikukus, sampel ubi kayu kemudian didinginkan dan dihaluskan menggunakan mortar. Masing-masing sampel hasil perlakuan kemudian dikering-anginkan selama 2 x 24 jam. Untuk analisis berikutnya, yaitu pengujian kadar HCN, sampel ubi kayu kemudian ditimbang dengan neraca analitik sesuai ukuran sampelnya.

Uji kadar HCN

Pengujian HCN dalam penelitian ini menggunakan analisis kualitatif dengan metode Trimetrik. Metode trimetrik yang dimaksud adalah titrasi Argentomentri. Titrasi argentometri digunakan untuk penepatan kadar uji yang mengandung ion halogenida atau anion yang dapat membentuk endapan dengan ion perak. Titrasi ini berdasarkan atas reaksi pembentukan endapan dari komponen zat uji baku $AgNO_3$ (Sudarmadji *et al*., 2007).

Dalam analisis ini, sebanyak 10-20 gr sampel tepung yang telah dihaluskan kemudian ditimbang dan ditambahkan 100 ml aquadest dalam Erlemeyer. Setelah itu, didiamkan selama 2 jam. Proses berikutnya adalah penambahan akuades 100 ml ke dalam sampel dan destilasi dengan uap. Sampel hasil destilasi (destilat) dimasukkan ke dalam Erlemeyer yang berisi 20 ml NaOH 2,5 %. Setelah destilasi selesai (mencapai volume 150 ml), maka proses destilasi dihentikan dan kemudian

ditambahkan 5ml Kl 5% dan NH_4OH 8 ml. Campuran destilasi tersebut kemudian dititrasi dengan larutan $AgNO_3$ 0,02 N sampai keruh. Kadar Asam Sianida dihitung dengan rumus:

$$CN = \frac{(\text{ml } AgNO_g \text{ x } 0.54)}{\text{Berat bahan}} \text{x } 1.000 \frac{\text{mg}}{\text{k}}$$

$$Kadar\ HCN = \frac{mg\ berat\ HCN}{Berat\ sampel} x\ 100\%$$

Keterangan, CN = Bahan kimia

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Hasil penelitian, berupa kadar HCN ubi kayu hitam setelah perlakuan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kadar HCN pada ubi kayu hitam setelah perlakuan.

Perlakuan		Berat HCN (mg)	Kadar HCN (%)	Rata-rata kadar HCN (mg/kg)
Lama pengukusan	Ulangan			
30 menit	1	0,459	0,00796	74,6
	2	0,432	0,00788	
	3	0,405	0,00717	
	4	0,378	0,00683	
60 menit (1 jam)	1	0,405	0,00733	63,4
	2	0,378	0,00724	
	3	0,378	0,00482	
	4	0,297	0,00596	

Berdasarkan Tabel 1, diketahui bahwa kadar HCN pada perlakuan pengukusan 30 menit dan 1 jam berbeda. Pada perlakuan 1 jam, rata-rata kadar HCN tertinggi sebesar 63,4 mg/kg, sedangkan pada perlakuan 30 menit sebesar 74,6 mg/kg.

Pembahasan

Berdasarkan hasil penelitian pengaruh pengukusan terhadap kadar HCN Ubi kayu hitam, ditemukan bahwa lama pengukusan memiliki pengaruh untuk menurunkan kadar HCN ubi kayu hitam. Hal ini sejalan dengan lama waktu pengukusan, dimana pengukusan dengan waktu 30 menit dan 1 jam yang memiliki rata-rata yang berbeda. Pada pengukusan 30 menit kadar HCN berkisar antara 74,6 mg/kg, sedangkan pada pengukusan 1 jam berkisar antara 63,4 mg/kg. Lama pengukusan dengan waktu 30 menit dan 1 jam menurunkan kadar HCN yang tinggi, hal ini sejalan dengan hasil penelitian Baksin (2006)

bahwa penurunan kadar HCN pada ubi kayu pahit dan daun dengan waktu 15 menit dapat menurunkan kadar HCN sebesar 30 ppm. Standar keamanan Indonesia, ubi kayu dengan kadar HCN dari 50 ppm sudah dikategorikan aman untuk dikonsumsi (Wirnarno, 2004). Menurut Depkes RI (1990), ubi kayu beracun mengandung HCN 0,08 - 0,10 % atau 80-100 HCN/kg. Oleh karena itu, ubi kayu *Manihot aipi* Phol. masih dikategorikan beracun.

Hasil penelitian Rahmawan & Mansyur (2008), menunjukkan bahwa pengelolahan bungkil biji karet (BBK) dengan cara pengukusan dengan waktu 10 menit menunjukan rata-rata kadar HCN sebesar 45,69 mg/kg, dan standar penelitian Nur, (2017). semakin tinggi suhu pengukusan 26ºC semakin banyak penurunan kandungan HCN, karena senyawa tersebut sangat mudah menguap dan rusak jika terkena panas. Hal ini sejalan dengan penelitian Mariana *et al*. (2018) yang menyatakan bahwa pengukusan 1 jam lebih signifikan menurunkan kadar HCN biji karet (39,11mg/kg) dibandingkan pengukusan 10 menit sebesar 82,0 mg/kg dan 20 menit sebesar 53,91 yang memiliki kadar HCN tinggi. Menurut Amalia (2012), penurunan kadar HCN pada ubi kayu dengan proses pengukusan 0-15 menit sebesar 19,5%, sementara waktu 15 menit sampai 45 menit sebesar 31,5%. Oleh kerena itu, perlakuan waktu akan memberikan penurunan terhadap kadar HCN yang besar didalam ubi kayu. Menurut Murni *et al.* (2015), lamanya waktu pengukusan akan semakin banyak menurunkan kandungan asam sianida (HCN) karena senyawa tersebut mudah larut dalam air dan mudah menguap karena panas serta semakin banyak perombakan HCN. Perbedaan hasil yang ditunjukkan pada pengolahan ubi kayu hitam meliputi beberapa faktor yaitu penggatungan dan perendaman, fermentasi. Selain itu, pemanasan memberikan pengaruh terhadap penurunan kadar HCN karena pada saat pemanasan terjadi evaporasi atau penguapan dengan suhu 26ºC. Selama proses pengukusan, terjadi penguapan HCN sehingga HCN terpecah menjadi uap yang terpengaruhi penurunan kadar HCN (Riyadi, 2010). Menurut Kumoro

(2011), terjadinya penurunan kandungan sianida pada keripik umbi gadung dengan pengukusan 60 menit dari 84,26 mg/kg menjadi 46,30 mg/kg, hal ini disebabkan HCN mudah larut dalam air dan mudah menguap karena panas. Berdasarkan hasil penelitian, kadar asam sianida (HCN) ubi kayu hitam hasil perlakuan pengukusan 30 menit dan 1 jam masih tinggi yaitu 74,6 dan 63,4 (mg/kg) Menurut FAO (2003) kadar asam sianida (HCN) berkisar dibawa 50 (mg/kg) berat bahan sehingga perlakuan 30 menit. Disamping itu menurut SNI (2011) bahwa HCN dengan kadar maksismal 40mg/kg berarti sudah layak dikonsumsi. Kandungan HCN yang terdapat dalam ubi kayu ketika dikonsumsi oleh manusia dalam jumlah banyak dapat membahayakan kesehatan (Kurniawan, 2010). Oleh karena itu, seseorang yang mengkonsumsi makanan yang mengandung sianida akan mengalami peningkatan kadar tiosianat dan menurunkan yodium dalam tubuh. Sementara itu, kekurangan yodium dalam tubuh dapat menyebabkan kretnisme atau kekerdilan dan penyakit gondok. Selain itu, ada faktok-fatktor lain yang terjadi pada saat dicerna asam sianida, sangat cepat terserap oleh alat pencernaan dan masuk kedalam saluran dalam (Winarno, 2002).

KESIMPULAN

Ubi kayu yang telah melalui beberapa proses yaitu pencucian, perendaman, penggantungan sampai pengukusan sudah mampu menurunkan kadar HCN sehingga aman dikonsumsi oleh masyarakat. Pengaruh kadar HCN berdasarkan cara pengukusan masih diatas SNI, maka diperlukan pengukusan dengan waktu yang lebih lama untuk menurunkan kadar HCNnya.

DAFTAR PUSTAKA

Adamafio, Sakyiamah M, and Josephyne T. 2010. Fermentation in cassava *(Manihot esculenta* Crantz*)* pulp juice improves nutritive value of cassava peel. *Academic Journals* **4**(3), 51-56.

Amalia, E. R. 2011. Pengaruh lama pengukusan terhadap penurunan Kadar HCN Pada Ubi Kayu Jenis Karet (*Manihot glaziovii* Muel). Unimus.

Ariani, P. 2017. *Ilmu Gizi*. Yogyakarta : Nuha Medika.

Arsyad, A. 2016. *Media Pembelajara*. Jakarta: Rajawali Press

Assegaff S. 2010. Pengaruh Lama Perendaman Ubi Kayu (Mahinot esculenta Crantz) Terhadap Daya Serang Jamur Dalam Proses Pembuatan Ubi Kayu Hitam. Skripsi tidak dipublikan.FKIP: Ambon.

Bourdoux P, Seghers P, Mafutu M, Vandrpas-Rivera M, Delange F, Ermans AM 1982.*Cassava Products : HCN Content And Detoxification Process*. In: Delange F, Iteke FB, Ermans AaM (ed), Nutritional factor involved in the goitrogenic action of cassava. IDRC-184e. IDRC, Ottawa, Canada. Pp. 51-58.

Baskin dan Brewer, 2006 dalam Sulistyawati,2012) Prosuksi Tepung buah lindur (Bruguiera gymnorrhiza Lank) rendah tannin dan HCN sebagai bahan pangan alternatif Jurnal Teknologi Pertanian 13,3 : hal 187-198

Depres RI, 1990 Materia Medika Indonesia.. Jilid V. Jakarta : Direktorat Jendral Pangawasan Obat dan Makanan.

Depres RI.1981 dalam Rukmana. 2001. Aneka Olahan Limbah Tanaman Pisang, Jambu Mete, *Rosella.*Yogyakarta : Kanisus

Giting, E.2002. Teknologi penanganan pascapanen dan pengolahan ubi kayu menjadi produk antara untuk mendukung agroindustri. *Bul. Palawija.*4:67-83.Indonesia.

Harlianti, 2019. Penilaian organoleptik dan karakteristik gelatinisasi tepung ubi kayu modifikasi hasil proses perendaman berbegai konsentrasi garam dan lama fermentasi Jurusan Ilmu Teknologi Pangan, Fakultas Pertanian Universitas Halu Oleo, Kendari.

http://www.inchem.org/, diakses pada 28 September 2007.

Indradewi, F., Nur Arfa Yanti dan Nurhayani H.M.. 2007. Komposisi Kimia dan Mikroorganisme "Wikau Maombo". Laporan Hasil Penelitian Dosen Muda Dikti Tahun Anggaran 2006-2007.

Jamurun. N dan Herawati R. 2001. Pengarug suhu dan lama perendaaman terhadap kandungan protein kasar,serat kasar dan HCN biji karet Fakultas Perternakan Universitas Andalas. Padang

Karmila, L. T. 2018. Analisa kadar Asam Sianida pada Ubi kayu yang direndam dalam larutan NAHCO3 20% dengan variasi waktu. Jurnal Laboratorium, hal 131-136

Kimia pangan dan Gizi PT.Gramedia pustaka utama Jakarta.

Komoro, A.C.,D.S.Retnowati and S.Budiyati. 2011. Removal of Cyanides From Gadung (*Dioscorea hispida* Dunnst). Tuber Chips Using Leaching And Anti- Natrional Factor in seven Accession of colocasia Esculenta (L). schort Growing in south Afrika jurnal of food Composition and anaysisi hal: 2

Kurniawan, Sandra, " Pengaruh lama fermentasi dan konsentrasi $Ca(OH)_2$ untuk perendaman terhadap karakteristik tepung mocaf (modified) *cassava Flour* varientas singkong pahit (Pandemir L-2)'' Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Sebelah maret Surakarta, 2010,

Libertus Tintus H. 2008. Skripsi, Dosis Efektif Kombinasi Natrium Tiosulfat Dan Natrium Nitrit sebagai Antidot Keracunan Sianida Swiss. Yogyakarta.

Marina,Emanauli dan Ade yuli., 2018. Pengaruh lama pengukusan terhadap penurunan kadar asam sianida(HCN) biji-biji api-api dalam pembuatan tepung biji api-api. Fakultas Teknologi Pertanian,Universitas Jambi, Indonesia. Hal 491- 492.

Muhiddin H., Djide M dan Suryani As.ad 2014. Kandungan Gizi Umbi Kayu Pahit(Manihot aiphi Phol) pada Tahapan Fermentasi dan "Wikau Maombo" Hasil Fermentasi Tradisional. Jurusan Biologi, FMIPA Universitas Haluoleo.

Murni, ddk' 'Kandungan Asam Sianida bahan kering dan bhan organik tepung biji karet hasil pengukusan '' Ilmu – ilmu perternakan 18 no. 2 (2015) hal 49.

Noerwijati, S. K. & Mejaya, I. M. J..2015. Penampilan tujuh klon harapan ubi kayu di lahan kering masam. In: Prosiding Seminar Nasional Hasil Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi Tahun 2015. Bogor: s.n., pp.521-527.

Nur Ilmu U. 2017. Skripsi, Penentuan Waktu Optimum Perendaman Umbi Dan Daun Singkong Pahit (*Manihot Esculenta* Crantz) Dengan Kalsium Hidroksida Dan Pengukusan Terhadap Penurunan Kadar Asam Sianida. Hasil Penelitian.,2017 Laboartorium Riset Jurusan Kimia Fakultas Sains Dan Teknologi Makassar.

Pattipeilohy, M. dan Radjulan. 2012. Isolasi dan Identifikasi Jenis Jamur Pada Ubi Kayu (*Manihot esculenta* Crantz) Dalam Proses Pembuatan Ubi Kayu Hitam Secara Tradisional Oleh Masyarakat Banda. Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Biologi dan Biologi MIPA Universitas Negeri Yogyakarta: Hal 162-168.

Pattipeilohy, M. Pelamonia, A. 2019. Identifikasi Kapang Endofit yang berperan dalam pembuatan ubi kayu hitam dan olahannya sebagai sunu-sunu oleh masyarakat Banda dan implikasinya dalam pembelajaran Mikrobiologi Lanjut. Laporan Penelitian HIBA Fakultas.

Restiani. R, Roslin D. I, dan Herman 2014. Karakter Morfologi Ubi Kayu (Manihot esculenta) hijau dari kabupaten Pelalawan. Kampus Bina Widya Pekanbaru, Riau.

Rismayani.,2007. Usahatani dan Pemesaran Hasil Pertanian. Medan:USU Press.

Riza, E.,Sumarmin, R., dan Sari, Y. L. 2013. Pengembangan Penuntun Praktikum Disertai Ganbar Pada Materi Sel Untuk Kelas XI Sekolah Menengah Atas. Jurnal Mahasiswa Pendidikan Biologi. 2 hal:125-131.

Sosrosoedirdjo, R.S., 1993. Bercocok Tanam Ketela Pohon. Jakarta : CV. Yasaguna

Sudarmadji. S, dkk. .2007. Analisis Bahan Makanan dan pertanian. Liberty. Yogyakarta

Suhaidi,I.Pengaruh lama perendaman keledai dan jenis zat penggumpal terhadap mutu Tahu.USU Digital Library Universitas.20Sunarto, 2002. Membuat Kerupuk Singkong Dan Keripik Keledai. Penerbit Kanisius.

Suprapt,L,2005).Tepung Tapioka Yogyakarta kanisius (Anggota IKAPI),Winano

Taksonomi dan Morfologi, Suprapti Lies, 2005 : 12kasibi,

Ternate.Tiningsih, 2013. Mocaf dan Aplikasi pada Produk Pangan Olahan, Ketahanan Pangan, Wonogiri. Diakses 9 februari 2014.

Trubus, 2010. Proses Fementasi Modified Cassava Flour Kini Hanya 1 Jam. http://www.trubus-online.co.id. Diakses tanggal :17 maret 2010.

WHO/FOA Expert Consultation. 2003. Diet, nutrition, and the prevention of chronic diseases. WHO,Geneva

Winarno, F.G., 2004. Kimia Pangan dan Gisi. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta

Wirnarno F.G., 2002. Kimia pangan dan Gizi PTGramedia. Jakarta

Yanto, R.Murni,Nelwilda dan E.N.Yani.,2015. Kandungan Asam Sianida, Bahan kering dan Bahan Organik Tepung Biji karet Hasil Pengukusan Jurnal Ilmu-ilmu Perternakan.18(2): hal 58-65 .

Yulianti, N., 2007. Awas! bahaya dibalik lezatnya makanan Yogyakarta: Penerdit Andi.

Yulinda, A. W., 2017. Analisis Kualitatif dan Kuantitatif Kadar Asam Sianida Pada Ubi Singkong (Manihot utilisima) dari Desa Sangkuriman. Jurnal Akademi Farmasi: hal 1-5.

Yuningsih. 2009. Perlakuan penurunan kandungan sianida ubi kayu untuk pakan Pernak. Penelitian Pertanian Tanaman Pangan.28 hal: 58-61.

Zulhaq Dahri Siqhny,Elly Yuniarti Sani,Ika Fitriana, 2020. Pengarug Kadar HCN pada Umbi Gadung menggunakan variasi abu gosok dan air kapur. Hasil Penelitian Jurusan Teknologi Pertanian,Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Semarang hal 4.